



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : 91420323.7

⑤① Int. Cl.⁶ : **A61B 17/60**

㉔ Date de dépôt : 13.09.91

③⑥ Priorité : 21.09.90 FR 9011900

④③ Date de publication de la demande :
01.04.92 Bulletin 92/14

②④ Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IT LI

⑦① Demandeur : Commarmond, Jacques
Polyclinique de Bourgogne
F-71100 Saint Remy (FR)

⑦① Demandeur : IMPACT
Les Hortensias
F-01800 Charnoz (FR)

⑦② Inventeur : Commarmond, Jacques
Polyclinique de Bourgogne
F-71100 Saint Remy (FR)

⑦④ Mandataire : Laurent, Michel et al
Cabinet LAURENT et CHARRAS, 20, rue Louis
Chirpaz B.P. 32
F-69131 Ecully Cedex (FR)

⑤④ Ligament synthétique vertébral.

- ⑤⑦ Ligament synthétique vertébral (1), destiné à être fixé par des vis pédiculaires sur deux vertèbres (31,33) de la colonne vertébrale (30), caractérisé en ce qu'il se compose :
- d'un premier (1,1',1'') et d'un second (10,10',10'') oeillets creux, en forme générale de diabolos, comprenant chacun dans l'ordre :
 - . un logement concave (3), destiné à recevoir la tête de la vis de fixation ;
 - . un corps (4) présentant un étranglement (5) ;
 - . un bossage convexe (6) complémentaire du logement concave (3), destiné à être dirigé vers la vertèbre (31-37) ;
 - d'un ligament synthétique proprement dit, en un matériau textile souple, constitué :
 - . d'un enroulement primaire (20) longitudinal, disposé en huit entre les étranglements (5,15) de deux oeillets (1,10) successifs ;
 - . d'un enroulement secondaire transversal (25), disposé en spires jointives autour de l'enroulement primaire (20).

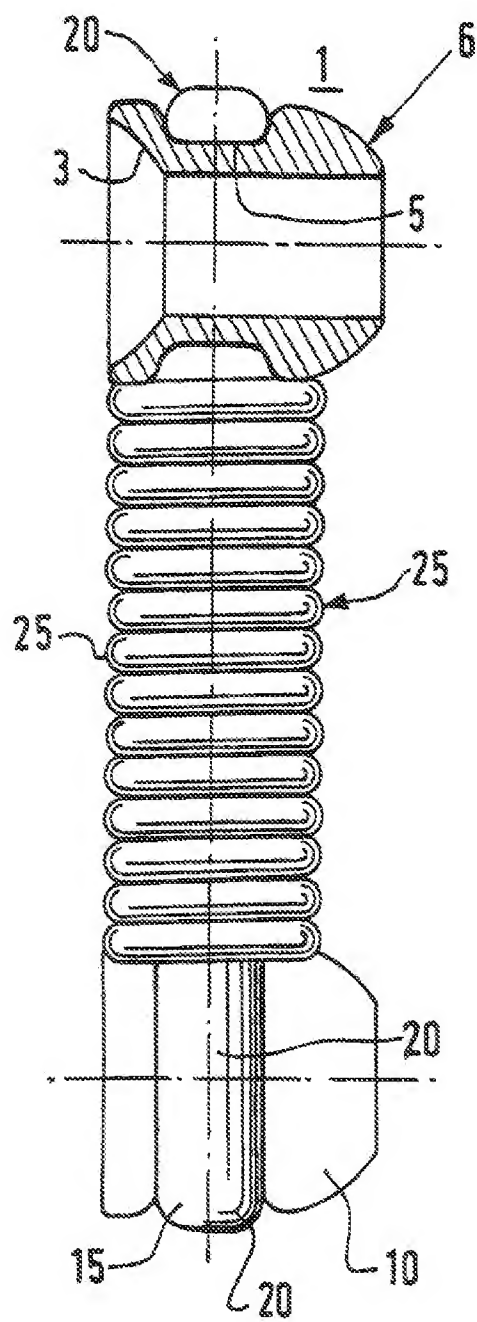


FIG.1

L'invention concerne un ligament synthétique vertébral, fixé par des vis pédiculaires solidarissant deux vertèbres contigües.

L'invention est particulièrement adaptée à un ligament synthétique vertébral, destiné à être disposé entre chaque vertèbre lombaire, ainsi qu'entre la dernière lombaire et le sacrum, notamment les quatrième et cinquième vertèbres lombaires (L4 et L5) ou entre la cinquième lombaire et la première sacrée (L5 et S1).

L'invention concerne plus particulièrement un ligament vertébral synthétique modulaire, destiné à être placé consécutivement sur les vertèbres lombaires en se chevauchant à la manière de marches d'escalier.

Ce ligament synthétique vertébral, destiné à être fixé par des vis pédiculaires sur deux vertèbres de la colonne vertébrale, se caractérise en ce qu'il se compose :

- d'un premier et d'un second oeillets creux, en forme générale de diabolos, comprenant chacun dans l'ordre :

- . un logement concave destiné à recevoir la tête de la vis de fixation ;
- . un corps présentant un étranglement ;
- . un bossage convexe, complémentaire du logement concave, destiné à être dirigé vers la vertèbre ;

- d'un ligament synthétique proprement dit, en un matériau textile souple, constitué :

- . d'un enroulement primaire longitudinal disposé en huit entre les étranglements de deux oeillets successifs ;
- . un enroulement secondaire transversal disposé en spires jointives autour de l'enroulement primaire.

La manière dont l'invention et les avantages qui en découlent ressortiront mieux de l'exemple de réalisation qui suit à l'appui des figures annexées.

Les figures 1 et 2 montrent une vue en coupe d'un ligament synthétique vertébral conforme à l'invention, respectivement vu en coupe et vu de face.

Les figures 3 et 4 montrent un oeillet caractéristique de l'invention respectivement vu en coupe et vu de face.

La figure 5 montre une série de trois ligaments synthétiques vertébraux mis en place conformément à l'invention.

Selon l'invention (voir figures 3 et 4), le ligament comprend un premier (1) et un second (10) oeillets creux en métal (acier inoxydable, alliage de titane, acier chrome/cobalt) en forme générale de diabolos. Chacun de ces deux oeillets (1,10) comprend sur la face externe (2) un logement concave (3), destiné à recevoir la tête de la vis de fixation non représentée. Cette vis, par exemple de type Muller ou Maconnor, est destinée à fixer l'oeillet sur les apophyses articulaires (voir figure 5). Ces vis à corticales, traversent

les pédicules pour se loger dans le corps vertébral. Dans une variante, ce logement concave (3) peut recevoir un autre oeillet identique consécutif, de manière à jouer le rôle de bague anti-cisaillement.

Cette face (2) est associée à un corps (4) dans lequel est ménagé un étranglement médian (5), associé à son tour à un bossage convexe (6), complémentaire du logement concave (3). Ce bossage convexe (6) est comme déjà dit, soit destiné à venir s'encaster dans l'apophyse articulaire en y ayant pratiqué préalablement un petit lamage pour jouer le rôle de bague anti-cisaillement, ou dans le logement concave (3) d'un oeillet consécutif (voir figure 5). Un canal central (7) permet le passage de la vis de fixation. Pour éviter des blessures et faciliter l'articulation de l'ensemble, les différents angles de l'oeillet sont arrondis.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ligament comprend un ligament synthétique proprement dit en un matériau textile souple, constitué d'un enroulement primaire (20), longitudinal, disposé en huit entre les étranglements (5) et (15) de deux oeillets (1,10) successifs. Cet enroulement primaire (20) longitudinal est recouvert à son tour par un enroulement secondaire transversal (25) disposé en spires jointives autour de cet enroulement primaire longitudinal (20). L'enroulement primaire longitudinal (20) confère à l'ensemble la rigidité en traction. En revanche, l'enroulement secondaire transversal (25) se comporte comme une cale et donne au ligament la raideur en compression.

En pratique, ces deux enroulements primaire longitudinal (20) et secondaire transversal (25), sont constitués par une tresse en fils multifilamentaires de polyester rétractable. De la sorte, par un simple étuvage au four sec, on provoque la rétraction des filaments (de 12 % par exemple), ce qui donne à l'ensemble sa raideur et la dimension souhaitée. De préférence, la section de la tresse constituant l'enroulement primaire (20) est inférieure à la tresse externe secondaire (25), de manière à éviter le chevauchement des spires jointives de l'enroulement secondaire (25).

La figure 5 montre la manière dont le ligament caractéristique de l'invention peut être mis en place pour le renforcement d'une colonne vertébrale, désignée par la référence générale (30), dans laquelle les références (31,33,35,37) désignent des vertèbres, par exemple (L4,L5 et S1) et les références (32,34,36) les disques. Le premier ensemble (1,25,10) est fixé à l'aide vis pédiculaires non représentées, sur les apophyses articulaires en traversant les pédicules pour se loger dans le corps vertébral (31,33). Le second ensemble (1',25',10') renforce les vertèbres suivantes (33,35), l'oeillet de base (10) du premier ensemble coopérant avec le premier oeillet (1') de l'ensemble suivant comme montré à la figure. De même, le troisième ensemble (20",25",10") coopère avec le second ensemble pour renforcer les vertèbres

(35,37). On comprend que les parties hémisphériques mâle (6) et femelle (3) des œillets s'imbriquent les uns dans les autres, pour constituer un ensemble compact permettant un ajustement avec un léger rotulage. De même, l'étranglement (4), qui reçoit l'enroulement primaire (20) longitudinal, permet grâce à cette forme de diabol, d'immobiliser cet enroulement primaire (20) en translation sans le fatiguer, ce qui évite des ruptures de fatigue (à la longue en cours de porter).

Dans une variante montrée à la figure 5, l'œillet caractéristique peut coopérer avec une entretoise (40) de réhaussement, de même dimension et de même hauteur que l'œillet caractéristique (10").

La raideur du ligament conforme à l'invention est appréciable aussi bien en traction qu'en compression.

Dans une forme de réalisation pratique, on a obtenu de bons résultats avec des œillets dont le diamètre et la longueur sont voisins de dix millimètres, percés d'un canal (7) d'environ sept millimètres et dont les rayons de courbure du logement concave (3) et du bossage convexe (6) sont égaux à cinq millimètres, ce qui permet de recevoir des vis de Muller de 4,5 mm de diamètre ou Maconna de 5 mm. L'enroulement primaire longitudinal (20) est constitué par soixante passages en huit d'un fil de polyester haute ténacité rétractable de 1000 deniers. Cet enroulement primaire (20) est ensuite recouvert d'une tresse à spires jointives de trois millimètres de diamètre, réalisée à partir du même fil de polyester haute ténacité rétractable 1000 deniers sur six fuseaux, de manière à former un enroulement secondaire (25). La tresse externe (25) formant enroulement secondaire est fermement enroulée autour de l'enroulement primaire interne (20), de manière à fermer par ses extrémités les boucles de l'enroulement primaire. Une fois cet ensemble réalisé, on le traite de manière connue à la chaleur pour provoquer la rétraction des fils de polyester. Cela donne à l'ensemble l'élasticité requise en traction avec une faible amplitude jusqu'à l'ouverture des bouts du vide de l'enroulement primaire qui est en effet pratiquement inextensible.

L'espacement entre deux œillets (1,10) du même ensemble est modulaire, par exemple vingt-cinq, trente, trente-cinq millimètres.

Dans ces conditions, on a observé que l'amplitude maximale entre l'allongement de ce ligament en cyphose et sa compression en lordose, est d'environ deux millimètres.

Le ligament synthétique vertébral conforme à l'invention présente de nombreux avantages par rapport aux solutions connues à ce jour. On peut citer :

- l'implantation pédiculaire solide et possible après laminectomie complète ;
- la souplesse préservant la fixation pédiculaire associée à une raideur en traction et en compression, limitant la cyphose-lordose entre deux ver-

tèbres et par là, le cisaillement discal ;
- la possibilité d'implantations modulaires permettant d'étendre à volonté le nombre d'étages inter-vertébraux à fixer, les différentes tailles proposées pour chaque module s'adaptant à chaque situation anatomique.

Revendications

1/ Ligament synthétique vertébral (1), destiné à être fixé par des vis pédiculaires sur deux vertèbres (31,33) de la colonne vertébrale (30), caractérisé en ce qu'il se compose :

- d'un premier (1,1',1") et d'un second (10,10',10") œillets creux, en forme générale de diabol, comprenant chacun dans l'ordre :

. un logement concave (3), destiné à recevoir la tête de la vis de fixation ;

. un corps (4) présentant un étranglement (5) ;

. un bossage convexe (6) complémentaire du logement concave (3), destiné à être dirigé vers la vertèbre (31-37) ;

- d'un ligament synthétique proprement dit, en un matériau textile souple, constitué :

. d'un enroulement primaire (20) longitudinal, disposé en huit entre les étranglements (5,15) de deux œillets (1,10) successifs ;

. d'un enroulement secondaire transversal (25)... disposé en spires jointives autour de l'enroulement primaire (20).

2/ Ligament synthétique vertébral selon la revendication 1, caractérisé en ce que les œillets (1,10) sont en métal.

3/ Ligament synthétique vertébral selon la revendication 1, caractérisé en ce que les œillets (1,10) monobloc sont en acier inoxydable, en alliage de titane, en acier chrome/cobalt.

4/ Ligament synthétique vertébral selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enroulement primaire longitudinal interne (20) et l'enroulement secondaire transversal externe (25), sont réalisés en une tresse en multifilaments en polyester rétracté.

5/ Ligament synthétique vertébral selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'ensemble comporte également une entretoise (40), qui prend appui d'un côté sur la vertèbre (37) et de l'autre sur le bossage convexe (16") dans l'œillet (10").

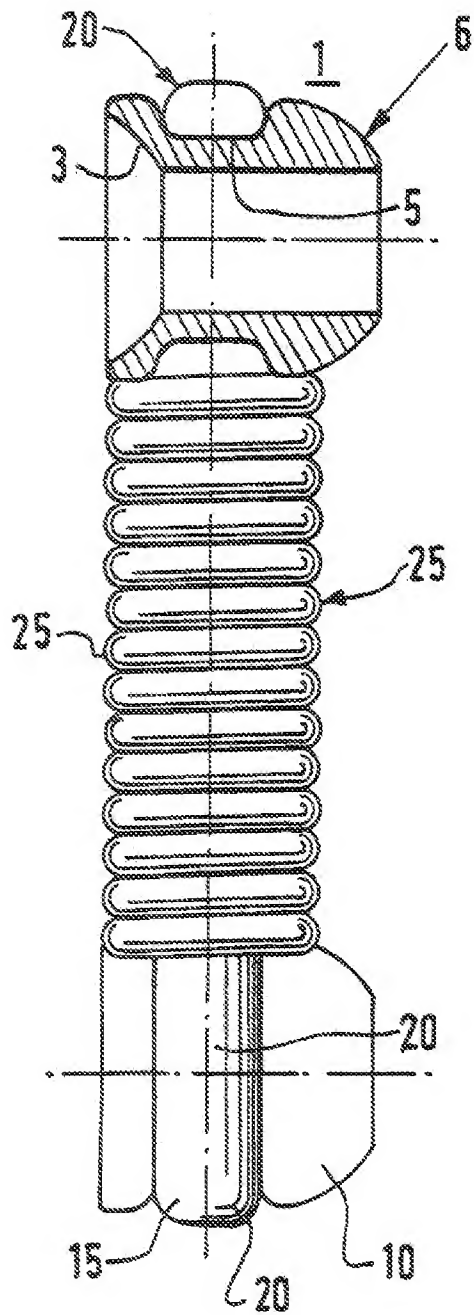


FIG. 1

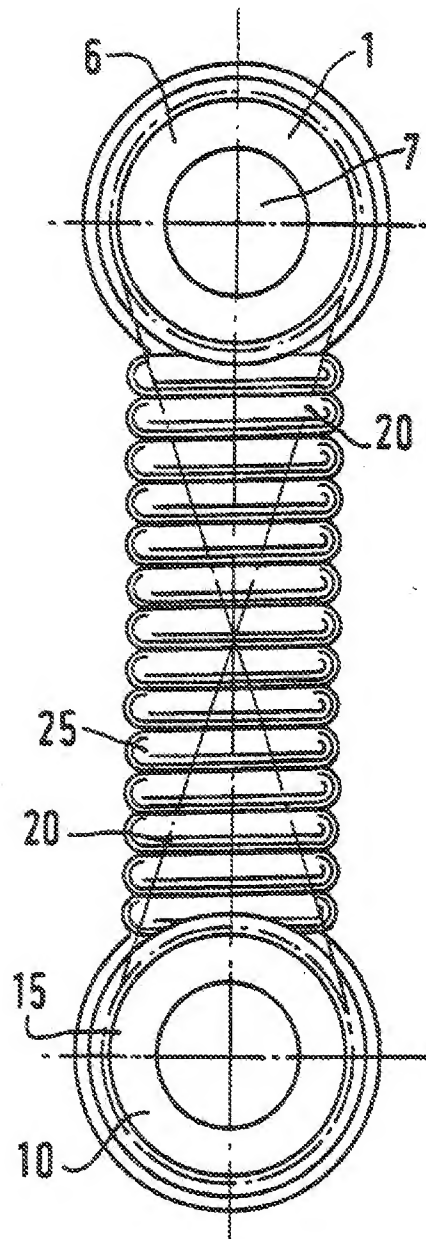


FIG. 2

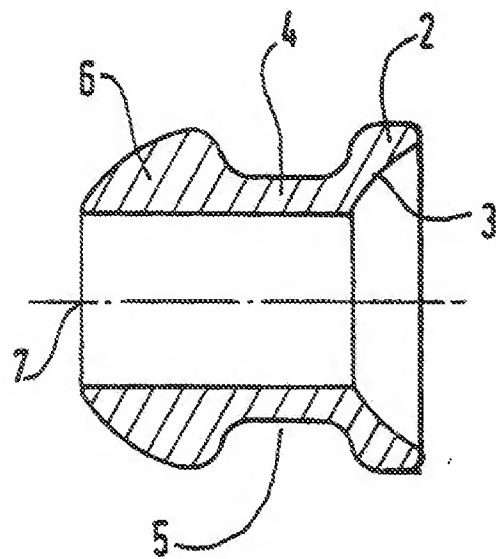


FIG. 3

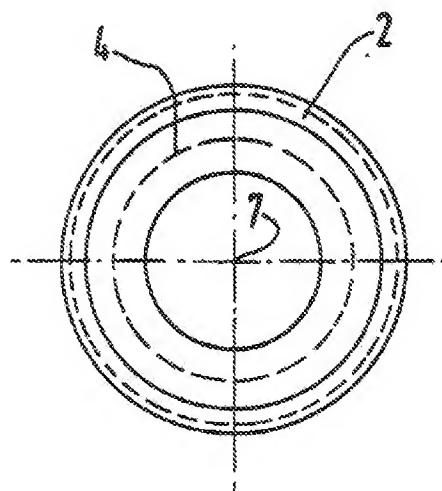
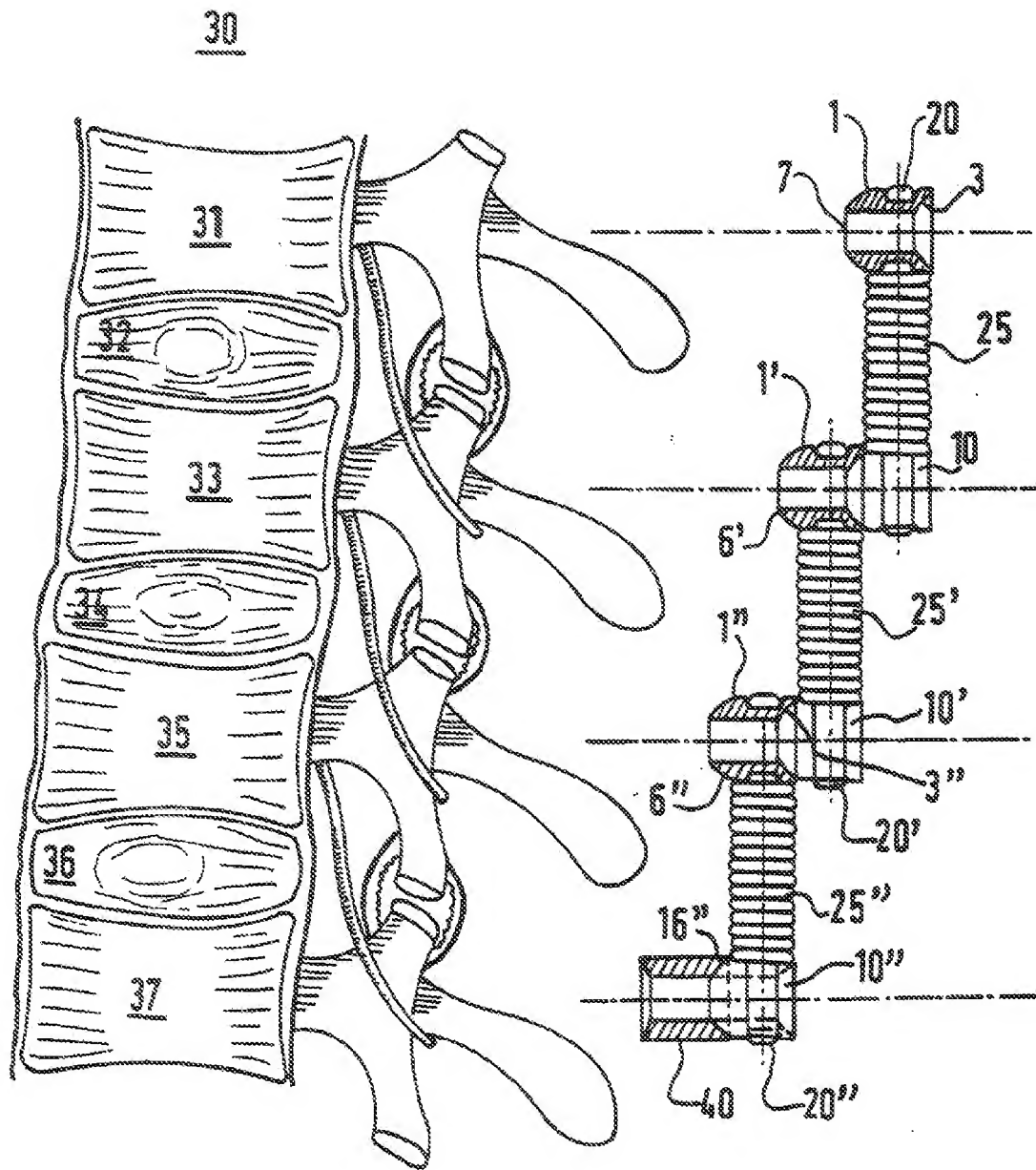


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 42 0323

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 5)
A	EP-A-0 301 588 (BREARD ET AL.) * abrégé; figures 1-4 *	1	A61B17/60
A	EP-A-0 322 334 (COTE S.A.R.L.) * abrégé; figures *	1	
A	US-A-4 743 260 (BURTON)		
A	DE-A-2 821 678 (GEBRÜDER SULZER AG)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 5)
			A61B A61F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 DECEMBRE 1991	Examinateur SANCHEZ Y SANCHEZ J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire		X : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1501 (04/89) (FR/EN)